CAPITULO Nº 6 – CALLE 61 SUR



CAPITULO Nº 6 – CALLE 61 SUR

1. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE REDES DE SERVICIOS PUBLICOS

1.1 REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO

1.1.1 INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO

Como resultado de la Convocatoria IDU-CM-DTMV-009-2004, cuyo objeto son los ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA CONSTRUCCIÒN, EVALUACIÒN PARA LA REHABILITACIÒN Y ACTUALIZACIÒN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ACCESOS A BARRIOS Y PAVIMENTOS LOCALES GRUPO No. 2 en Bogotá D.C, el Instituto de Desarrollo Urbano IDU adjudicó el contrato 165/2004 a la firma INPROTEKTO LTDA. Dentro del objeto del contrato se contempla, la elaboración de los estudios hidráulicos para las vías que se encuentran en proceso de solicitud para ser intervenidas.

El presente informe involucra el estudio hidráulico para las vías solicitadas por el IDU para el barrio Maria Cano en la localidad de Ciudad Bolívar.

1.1.2. LOCALIZACION

La Localidad No. 19 de Ciudad Bolívar, tiene una extensión de 12.998 Ha conformada por 252 barrios y una población estimada de 628.672 habitantes. Al norte limita con la Localidad de Bosa, al oriente con la Localidad de Tunjuelito y Usme, al occidente con el municipio de Soacha y al sur con la Localidad de Usme.

La intervención considerada por el IDU dentro de este contrato, corresponde a una vía, localizada en el barrio Maria Cano.

1.1.3. GENERALIDADES

El presente informe recopila la información analizada para el Estudio y diseño hidráulico de las vías del barrio Maria Cano en la Localidad de Ciudad Bolívar, así como los resultados obtenidos de éste diseño. La siguiente es la nomenclatura de las vías objeto del Contrato, y diseñadas en el presente informe.

Cuadro 1. Listado de vías

Nº	TRAMOS	CC_ID	BARRIO	VÍA	DESDE	HASTA	LARGO (m)	ANCHO (m)
1	1	19000671	MARIA CANO	CLA 61SUR	CRA 75 G	CRA 75 H	40.00	6.50
	2	19000660		CLA 61SUR	CRA 75 F	CRA 75 G	40.00	6.50
	3	19000645		CLA 61SUR	CRA 75 F	CRA 75 E	40.00	6.50

1.1.4. OBJETIVOS

Los objetivos del presente Estudio son los siguientes:

- Evaluar el estado de las obras de drenaje existentes.

Analizar la situación en la que se encuentran las redes hidráulicas que presenta la vía y dar el diagnóstico de la misma.

- Definir las necesidades de la vía.

Según el diagnóstico realizado, se definen cuales son las necesidades de la vía y cuales serán los pasos a seguir para suplir dichas necesidades.

- Elaborar los diseños

Una vez definida la obra a ejecutar, se procedió a realizar los diseños hidráulicos definitivos

- Elaboración de Informes y planos.

Los diagnósticos, análisis y estudios realizados se presentan en informes y planos.: Planos de diseño hidráulico (Planta de colectores de Aguas negras y aguas lluvias o aguas Combinadas y Planta de red de agua potable), Detalles de cimentación de tuberías, Plano de sumideros, pozos y demás estructuras hidráulicas cuando se amerite.

1.1.5. ESTUDIOS Y DISEÑOS DE SUBDRENAJE Y DRENAJE

Teniendo en cuenta la recomendación del Estudio Geotécnico de la presente vía, se deben colocar filtros tipo geodrén o similar de diámetro 4" en los dos costados de la vía, los cuales deben ser conectados a los pozos existentes.

En general el presente estudio hidráulico se enfoca a solucionar los problemas de drenaje generado por las aguas lluvias.

1.1.5.1. LABORES DE CAMPO

Como actividad preliminar del Estudio, el Ingeniero de campo efectuó un inventario detallado de las redes de aguas lluvias y negras existentes en cada vía indicando los diámetros de las tuberías, profundidades de pozos, profundidades a cota clave de entrada y salida de tuberías a pozos, longitud de tuberías, sumideros y su conexión con los pozos, estado de la obra existente y sistema de conexión.

En el anexo 6.1 se presenta el inventario de las redes existentes.

Dentro de ésta investigación preliminar, se ubicaron además, estructuras tales como: pozos de alcantarillado, sumideros válvulas de acueducto, hidrantes, contadores de acueducto, materas, antejardines, andenes y paramentos.

La investigación de tuberías de acueducto se hizo en planos y planchas de la E.A.A.B.

1.1.5.2. DIAGNOSTICO HIDRAULICO

Las vías objeto del presente informe, cuenta con infraestructura de alcantarillado pluvial y sanitario, de acuerdo con el plano record 544 de A.N y los proyectos 5547 y 5616 de la EAAB

1.1.5.2.1. Calle 61 Sur entre Carrera 75 E y Carrera 75 H

- **Acueducto**

De acuerdo con la plancha D-2 de la EAAB, sobre la vía no existe red de acueducto

- **Alcantarillado Sanitario**

De acuerdo con la investigación en terreno y el plano record de obra 544 de la EAAB, la vía no cuenta con alcantarillado sanitario. Las redes se localizan por las carreras ya que algunos de los frentes de los predios se ubican sobre estas.

- **Alcantarillado Pluvial**

De acuerdo con la investigación de terreno y las planchas de la EAAB, la vía cuenta con una red de alcantarillado pluvial de 12” drenando en sentido W-E.

De acuerdo con la inspección de campo, se encontró lo siguiente:

Cuadro Nº 2. Redes existentes

Tramo	Longitud (m)	Diámetro (" o m)	Pendiente (%)
13-14	28.78	12"	4.24
14-15	31.35	12"	6.28
15-16	32.89	12"	3.56

De acuerdo con el proyecto 5616 de la EAAB, se encontró la siguiente información para la misma red de alcantarillado:

Cuadro Nº 3. Redes plancha EAAB

Tramo	Longitud (m)	Diámetro (" o m)	Pendiente (%)
13-14	30.04	12"	7.15
14-15	29.62	12"	6.62
15-16	32.91	12"	7.90

1.1.5.3. DISEÑOS HIDRÁULICOS

Con base en el diagnóstico hidráulico efectuado a la vía, con visita a la misma y la verificación de estos datos con los registrados en los planos de la EAAB, se definió el siguiente diseño hidráulico de la vía, el cual se efectuó de acuerdo con la normatividad vigente a la fecha de la firma del contrato número 165 de 2004

1.1.5.3.1. Sistema de Acueducto

- **Calle 61 Sur entre Carrera 75 E y Carrera 75 H**

Con el fin de suministar el servicio de acueducto a los predios ubicados con frente sobre la Cl 61 Sur, es necesario instalar una tubería de 3" de diámetro a lo largo de la vía, la cual se derivaría de la red de 3" ubicada sobre la Carrera 75E

Para lo cual se hace el siguiente análisis:

Número de predios a servir:	15 predios
Consumo Por habitante:	200 l/Hab/día
Habitantes por predio:	6 Habitantes
Caudal medio por predio:	1200 l /día 0.0138 l/s

Caudal de Diseño por predio: 0.0138*1.8
0.025 l/s
Caudal de Diseño: 0.025 l/s * 15
0.375 l/s
$3.75 \times 10^{-4}\ m^3/s$

Tomando una velocidad de 1.8 m/s, se halla el área requerida para el caudal de diseño

$A = Q/v$
$A = 2.08 \times 10^{-4}\ m^2$

$D = \sqrt{4 * A/\pi}$

D= 0.016 m
D= 0.64 "

Dado a que por norma de la EAAB, el diámetro mínimo para redes de distribución de acueducto es de 3", se tomará este diámetro.

La tubería deberá ser en PVC con RDE 26, y se deberán instalar los accesorios indicados en el plano que se adjunta a este informe.

Los gestores de la EAAB, serán los encargados de la instalación de los medidores y cajillas para cada uno de los predios de la vía.

Una vez construida la red diseñada, deberá incorporarse en los planos record de la EAAB
La vía que se analiza en este informe, tiene una buena cobertura de acueducto en diámetros que abastecen a los usuarios de la vía.

Es necesario tener cuidado con la red existente durante la construcción de los andenes y los sardineles faltantes.

El constructor deberá verificar en el momento de la obra, la profundidad de ubicación de la tubería, por lo tanto, de acuerdo con el plano de ubicación de la red se deberá tener especial cuidado durante el proceso de excavación. Cualquier daño ocasionado a las redes de acueducto del sector, será responsabilidad única y exclusiva del constructor.

Si se encuentran redes entre 3" y 12" en AC, HF o cualquier otro material que presente desgaste o esté en malas condiciones debe cambiarse por PVC RDE 26 en el mismo diámetro en el que se encuentre.

- **Diseño de Anclajes**

Cuando una tubería esta sujeta a presión hidrostática interna, esta presión actúa igualmente en todas las paredes de la tubería produciendo "fuerzas de empuje". Es esencial eliminar los

movimientos debidos a estos empujes cuando la tubería no esta unida por soldadura o flanches. Bebe proveerse empotramiento externo en todas las tees, curvas, tapones, válvulas, etc, para resistir las fuerzas de empuje. Debido a la flexibilidad intrínseca de PVC, es además importante diseñar los empotramientos en las curvas para contrarrestar la tendencia a desacoplarse. Estos anclajes se requieren en:

- Cambios de dirección
- Cambios de tamaño , reducciones
- Conexiones a válvulas , hidrántes, ya que se crea empuje cuando se cierran

El tamaño y tipo de esos bloques o anclajes para el empuje dependen de:

- Presión máxima de operación o de prueba del sistema
- Diámetro de la tubería
- Diámetro de los accesorios
- Tipo de accesorios o conexiones
- Perfil de la línea
- Resistencia del suelo

Para nuestra vía en estudio, se realizo el diseño de anclajes para los siguientes casos

VÁLVULA – TEES Y TAPONES

De acuerdo con el manual técnico de PAVCO de Tubosistemas para Acueducto Unión Platino y Alta presión, para una presión de 1000 psi, estos accesorios presentan un empuje de 1300 Lb fuerza, equivalente a 0.58 Ton.

Asumiendo las siguientes dimensiones para el anclaje, hallamos el valor del empuje y verificamos si dichas dimensiones son suficientes:

L= 1.00m
B = 0.5m
H= 0.30m

Para concreto ciclópeo con un peso de 2.4 Ton/m^3

P = (1.00 x 0.50 x 0.30) * 2.4 = 0.36 Ton
Pf = 0.18

E = 0.18+(0.30 x 1.0 x 2.5) = 0.93 Ton

Vemos que con las dimensiones asumidas es suficiente para contrarrestar el empuje.

- **Diseño de Cimentación**

Con el fin de establecer el tipo de cimentación para la red de acueducto diseñada, y para verificar las condiciones de deflexión, Pandeo y Rotura de Pared de la tubería, se realizó el siguiente análisis:

1.1.5.3.2. Alcantarillado Sanitario

- **Calle 61 Sur entre Carrera 75 E y Carrera 75 H**

Con el fin de realizar la revisión del funcionamiento de las redes diseñadas del alcantarillado sanitario, se procedió a incluir, al respectivo cuadro de cálculo (Cuadros N.4 y N.5), en donde se determinan los valores de cada uno de los parámetros necesarios para establecer si la red presenta un adecuado funcionamiento, o si por el contrario es necesario realizar algún ajuste con el fin mejorar las condiciones hidráulicas del sistema.

El cuadro en mención tiene la siguiente estructura:

1. Tramo: Enumera el pozo inicial y final de Cada uno de los tramos
2. Area (Ha): Se incluyen las áreas de drenaje propias y afluentes de cada tramo
3. Caudal unitario: Se establece a partir de la densidad de la población del sector del proyecto y a partir de la gráfica N.1 de la Norma NS 085 de la EAAB o las siguientes expresiones de acuerdo al rango de densidad:

Para densidad de población mayor a 750 Hab/Ha : $20.399X^{-0.1804}$

Para densidad de población desde 400 hasta 750 Hab/Ha : $13.55X^{-0.1569}$

Donde X: Area de Drenaje (Ha)

Para densidad de población menor a 400 Hab/Ha: Se toma el valor directamente de la gráfica

4. Caudal de diseño (l/s): Igual al Caudal Unitario por el Area de drenaje
5. Longitud – Pendiente – Diámetro: Características del tramo (ya sea de diseño o las encontradas en campo)
6. Q/Qo: La relación entre el Caudal de diseño y el Caudal a tubo lleno

7. n de Manning : n= 0.013

8. Número de Froude (F) : Se calcula como:

$$F = 0.319\frac{Vr}{\sqrt{D}}$$

Donde Vr (m/s): Velocidad real de flujo hallada a partir de la relación Q/Qo

9. Profundidad Hidráulica (D) (m): Obtenida a partir de la relación Q/Qo

10. Caudal a tubo lleno (Qo) (l/s): Se calcula como:

$$Qo = Vo * \pi / 4 * \phi^2$$

Donde Vo (m/s): Velocidad a tubo lleno
ϕ (m): diámetro del tubo

11. Velocidad a tubo lleno (Vo) (m/s): Se calcula como:

$$Vo = \sqrt{S} * (\frac{\phi}{4})^{\frac{2}{3}} * 1/n$$

Donde S : Pendiente del tramo
ϕ (m): diámetro del tubo

12. Caída tramo: se calcula como la longitud por la pendiente del tramo : L*S

13. Cota clave superior e inferior: La cota clave inferior se calcula como la cota clave superior menos la caída del tramo.

14. Caída Pozo: Se calcula como: Cota clave de llegada al pozo – Diámetro de llegada a pozo – Cota clave salida de pozo – Diámetro salida de pozo

15. Cota rasante superior e inferior (dadas por el diseño geométrico de la vía)

16. Recubrimiento superior e inferior: la diferencia entre la cota rasante y la cota clave

17. Vr (m/s): Velocidad real : Se calculó con la expresión:

$$Vr = Vo * 1.054 * (\frac{Q}{Qo})^{0.294811}$$

18. Altura de velocidad (m): $= Vr^2 / 19.62$

19. Energía específica (m): La suma de la altura de velocidad y la lámina de agua

De acuerdo con el plan de Gestión Ambiental y Social, realizado para esta vía, se estableció que el Barrio María Cano, que pertenece a la Localidad de Ciudad Bolívar, presenta una densidad de población de 212 Hab / Ha. Con base en este estudio y a partir de la figura 1 de la Norma NS-085 de la EAAB, para una densidad de población menor a 400 Hab /Ha, se estableció el caudal unitario para cada uno de los tramos que conforman la red de alcantarillado sanitario existente en la vía, con el fin de verificar su funcionamiento.

Con el fin de desaguar los predios que tienen frente sobre la Calle 61 Sur, es necesario construir las manijas 1N-12 y 2N-12 como se muestra en los cuadros de diseño (Cuadros N° 4 y N° 5). El diseño de Cimentación de estas redes proyectadas, se muestra en el Cuadro N. 6

Los pozos a construir, deben cumplir con las especificaciones de la EAAB. (Norma NS-029),

1.1.5.3.3. Alcantarillado Pluvial

- **Calle 61 Sur entre Carrera 75 E y Carrera 75 H**

Con el fin de realizar la revisión del funcionamiento de las redes existentes, se procedió a incluir la información tomada de los planos y de la investigación efectuada en terreno al respectivo cuadro de cálculo (Cuadro N.7), en donde se determinan los valores de cada uno de los parámetros necesarios para establecer si la red presenta un adecuado funcionamiento, o si por el contrario es necesario realizar algún ajuste con el fin mejorar las condiciones hidráulicas del sistema.

El cuadro en mención tiene la siguiente estructura:

1. Tramo: Enumera el pozo inicial y final de Cada uno de los tramos
2. Area (Ha): Se incluyen las áreas de drenaje propias y afluentes de cada tramo
3. Tr. (Años): Periodo de retorno, de acuerdo con las características del área de drenaje: a) 3 Años: Para áreas tributarias hasta de 3Ha, localizadas en cerros o donde la pendiente longitudinal de la vía sea mayor al 1%. b) 5 Años: Para áreas tributarias hasta de 3Ha, localizadas en zonas bajas o donde la pendiente de la vía sea menor del 1%. c) 5 Años: Para áreas tributarias mayores de 3Ha. d) 10 Años: Canalizaciones abiertas, adecuación de cauces de ríos quebradas en cualquier zona, con áreas tributarias hasta de 1000 Ha.
4. Tiempo de concentración (s): a) el incremento se calcula como la Longitud del tramo (m) sobre la Velocidad real (m/s) sobre 60:

$$Tc = (\frac{L}{Vr})/60$$

   b) El Tc total es el Tc inicial mas el incremento en cada uno de los tramos (d)

5. Intensidad (l/Ha/s): La intensidad se calcula a partir de las constantes de IDF suministrados por la EAAB, de acuerdo al Periodo de retorno y mediante la siguiente expresión:

$$I = C_1(d + X_0)^{c_2}$$

6. Coeficiente de escorrentía (C) : Se determina a partir del tipo de superficie de escorrentía.

7. Caudal de Diseño (l/s): Se calcula a partir de la ecuación Q= C* I* A
8. Longitud – Pendiente – Diámetro: Características del tramo (ya sean de diseño o las halladas en campo para las existentes)

9. Q/Qo: La relación entre el Caudal de diseño y el Caudal a tubo lleno

10. Vr: Velocidad real (m/s): Se calculó con la expresión:

$$Vr = Vo * 1.057 * (\frac{Q}{Qo})^{0.30027}$$

Donde: Vo = velocidad a tubo lleno
Q = caudal de diseño (hidrológico) (l/s)
Qo = caudal a tubo lleno

11. Número de Froude (F) : Se calcula como:

$$F = 0.319 \frac{Vr}{\sqrt{D}}$$

12. Profundidad Hidráulica (D) (m) : Obtenida a partir de la relación Q/Qo

13. Caudal a tubo lleno (Qo) (l/s): Se calcula como:

$$Qo = Vo * \pi / 4 * \phi^2$$

14. Velocidad a tubo lleno (Vo): Se calcula como:

$$Vo = \sqrt{S} * (\frac{\phi}{4})^{\frac{2}{3}} * 1/0.013$$

Donde: Vo = velocidad a tubo lleno
S = pendiente del tramo
ϕ= diámetro del tubo (m)

14A. Fuerza Tractiva (kg/m^2): Esta fuerza es el empuje del agua sobre el área mojada. Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$Ft = (Qdis * S / 100)/((2 * A\tan \frac{2 * Y - \phi}{\phi} + \pi) * \phi/2 * Vr)$$

Donde: Vr: Velocidad real (m/s)
S: pendiente del tramo
Q dis: Caudal de diseño (l/s)

Dicha fuerza deberá ser mayor de 0.30 Kg/m^2, para garantizar el arrastre de las partículas

15. Caída tramo: se calcula como la longitud por la pendiente del tramo : L*S

Donde: L: Longitud del tramo
S: pendiente del tramo

16. Cota clave superior e inferior: La cota clave inferior se calcula como la cota clave superior menos la caída del tramo.
17. Caída Pozo: Se calcula como: Cota clave llegada a pozo – Diámetro Llegada a pozo – Cota clave salida de pozo – Diámetro Salida de pozo
18. Cota rasante superior e inferior (dadas por el diseño geométrico de la vía)
19. Recubrimiento superior e inferior: la diferencia entre la cota rasante y la cota clave
20. Energía específica (m): La suma de la energía de velocidad y la lámina de agua
21. Energía de velocidad (m): = $Vr^2/19.62$

Se realizó la verificación de la red existente, de acuerdo con lo encontrado en terreno (Cuadro N° 7), donde se encontró que la red existente se encuentra funcionando correctamente, por lo que no se prevén cambios en esta red.

Los pozos existentes que no cumplan con las especificaciones de la EAAB. (Norma NS-029), deberán ser cambiados y construidos con la normatividad vigente.

Debe realizarse una limpieza de las redes existentes con el fin de mejorar su funcionamiento.

1.1.5.3.4. Drenaje superficial

Las aguas de algunas de las vías se deben manejar por escorrentía superficial y la adopción de este sistema se hace teniendo en cuenta los siguientes criterios técnicos.

1. Vías con anchos menor o igual; a 3.0 m

En dichas vías no hay espacio para la construcción de las dos redes tanto de aguas lluvias como de negras por lo cual prima el diseño del alcantarillado de aguas negras en éstas vías.

2. Vías con anchos entre 3 m y 6 m; longitudes menores a 100 m y pendientes entre 0.2% y 7 %.

Se acepta en éstas vías escorrentía superficial la cual debe drenar a sumideros ubicados ya sea sobre el extremo inferior de la vía o ubicados sobre el costado aledaño de la vía colectora en el mismo extremo inferior.

3. Vías con anchos entre 3 m y 6 m; pendientes entre 7% y 17%.

Pueden drenar superficialmente hasta longitudes de 50 m donde deberán ubicarse sumideros interceptores o laterales, dentro de la vía diseñada.

4. Vías con quiebre de pendiente

Rigen los mismos criterios anteriores, pero tienen la ventaja que las longitudes de escorrentía superficial se pueden duplicar, ya que el criterio se aplica de igual forma vertientes en que se divide la vía por el quiebre de pendiente. En todo caso la longitud máxima por escorrentía superficial es de 160 m.

5. Sumideros

a) Cuando existan sumideros y redes oficiales de la Empresa de Acueductos y Alcantarillados, la entrega de las aguas lluvias por escorrentía superficial a dichos sumideros no requieren el cálculo de áreas aferentes a los sumideros, ya que dichas áreas fueron previamente incorporadas por la E.A.A.B a las redes aprobadas.

b) Cuando se requiere la construcción de sumideros nuevos, se define el área de aguas lluvias aferente a cada vía estudiada y se calcula el caudal que llegará al nuevo sumidero proyectado.

El cálculo del caudal para el sumidero nuevo tienen los siguientes criterios:
Tc = Tiempo de concentración, siempre se adopta como mínimo 15 minutos por tener longitudes de vía, que en general son pequeñas.

i = Intensidad, en mm/hora propias del sector estudiado. La Empresa de Acueducto y Alcantarillado tienen zonificada la ciudad de Bogotá y se puede hallar con las curvas de intensidad, duración, frecuencia (I-D-F) la intensidad para un periodo de retorno de 3 años y una duración de 15 minutos.

Q = Caudal que llega a cada sumidero en L/s

$$Q = \frac{c * I * A}{3.6} * 1000$$

C = Coeficiente de escorrentía = 0.75 (superficie en adoquín)

I = Intensidad en mm/hora

A = Área aferente en Km2

El caudal calculado con ésta ecuación permite definir el tipo de sumidero a adoptar de acuerdo con las recomendaciones dadas por la E.A.A.B. Sumideros SL-100, SL-150, Sl-200 etc. En el cuadro anexo se definen las capacidades de los sumideros en función de la pendiente de la vía en L/s.

Capacidades de sumideros (L/S)

SUMIDERO TIPO	PENDIENTE LONGITUDINAL DE LA VÍA					
	0.3 %	0.5%	1.0%	2.0%	3.0%	4.0%
SL-100	35	30	25	-	-	-
SL-150	60	50	45	35	30	25
SL-200	85	75	65	55	50	45
SL-250	130	115	110	95	85	75

6) Para dichos sumideros la E.A.A.B. a adoptado que la tubería de conexión de sumidero a pozo debe ser como mínimo 12"

7) Cuando se requiere la construcción de una tubería colectora tipo manija, se diseñará dicha tubería teniendo en cuenta el área de influencia a la misma, la intensidad de lluvias del sector y la pendiente topográfica disponible. En general se considera que las áreas de la tubería manija, ya fueron consideradas dentro de las áreas de las redes de tuberías aprobadas por la E.A.A.B. y que aparecen en los planos de la E.A.A.B.

8) Profundidad mínima a clave para colectores de aguas lluvias debe ser de 1.00m. En el caso de tuberías de conexión de sumideros a pozos, cuando no es posible conseguir esta profundidad se debe construir cárcamo de protección.

1.1.5.3.5. Aplicación de Criterios

1.1.5.3.5.1. Características de las vías a diseñar hidráulicamente

Ubicación	Longitud (m)	Ancho calzada (m)	Pendiente Promedio (%)	Sumideros Existentes	Sumid. A Entrega Drenaje	Drenaje Superficial
Calle 61 Sur entre Carrera 75 E y Carrera 75 H	120.00	Variable	Escaleras	Si	Si	Si

De acuerdo al estudio y diseño geotécnico se estableció la siguiente estructura para las vías en estudio:

Adoquín de Arcilla:	60 mm
Arena:	40 mm
Subbase Granular	250 mm

De acuerdo a las anteriores características se aplican los criterios 5a, 5b, 6 ,8

1.1.5.3.5.2. Sistema de drenaje superficial

El sistema de drenaje de la vía fue conceptualizado en las autocertificaciones que se presentan en el anexo 6.2 y el cual será de la siguiente manera:

Calle 61 Sur entre Carrera 75 E y Carrera 75 H

Debido a que la longitud de escorrentía superficial no supera los 50 metros, la vía puede drenar hacia las carreras a los sumideros construidos.

1.1.5.4. ESPECIFICACIONES TECNICAS

Para el control de calidad de los materiales y procedimientos de construcción, se deberá cumplir con la Normalización Técnica de la EAAB - ESP.

Pozos de Inspección: Norma NS-029
Requerimientos Para cimentación de Tuberías en Redes de Acueducto y Alcantarillado: Norma NS-035
Sumideros: Norma NS-047
Rejillas y Tapas Para sumideros: Norma NS-023
Tapas, Arotapas y Arobases para Pozos de Inspección: Norma NS-024
Tuberías Para Alcantarillado: Norma NP-027